

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN PENGUKUR MASSA MENGGUNAKAN LOADCELL BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51



**diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya
pada Program Studi Diploma III Instrumentasi dan Elektronika
Jurusan Fisika Fakultas MIPA**

oleh :

Leny Limasari

J0D005045

**PROGRAM STUDI DIII INSTRUMENTASI DAN ELEKTRONIKA
JURUSAN FISIKA FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2009**

INTI SARI

Pengukuran massa untuk spesifikasi jenis ini dapat digunakan sebagai pengganti timbangan mekanik analog yang umumnya masih menggunakan penghitungan secara manual. Dari penggunaan sistem ini, dapat meminimalkan adanya *human error* sehingga diperoleh ketelitian yang lebih tinggi.

Perancangan sistem ini menggunakan sensor *loadcell*, yang di dalamnya terdapat empat atau dua buah *strain gauges* dengan resistansi yang bervariasi dalam konfigurasi jembatan *wheatstone*. Jembatan *wheatstone* tersebut berada dalam kondisi seimbang ketika tidak diberi tekanan atau deformasi pada *loadcell*. Pada saat mendapat tekanan, maka resistansi dari *strain gauge* akan segera mengubah ketidakseimbangan dari rangkaian jembatan *wheatstone* tersebut.

Perkembangan *loadcell* yang mulai marak digunakan pada timbangan memungkinkan untuk dapat membuat sebuah rancang bangun pengukur massa menggunakan sensor *loadcell*, yang sistem keseluruhannya dikontrol melalui *chip* kontroler jenis MCS-51 yaitu IC AT89S51 dan telah diprogram menggunakan bahasa *assembler*. Pemilihan *loadcell* dilakukan atas dasar keakurasian data yang cukup tinggi dan bisa digunakan untuk pengukuran beban-beban yang ringan.

Dari rancang bangun mekanik, *hardware* dan *software* yang telah dibuat dapat diujikan untuk tes uji pengukuran massa pada suatu benda dengan kapasitas maksimum 2000 gram. Tampilan digitalnya dapat dilihat dalam layar LCD dot matriks kemudian dibandingkan antara hasil keluaran dengan transduser sebenarnya. Hal ini sangat didukung dari sifat kelebihan pada fungsi *loadcell* sebagai sensor tekanan yang mempunyai output berupa sinyal listrik sehingga mempermudah pengolahan data.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era sekarang ini, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi pusat perhatian dunia. Berkembangnya ilmu pengetahuan mendorong manusia berusaha menciptakan peralatan-peralatan canggih untuk teknologi mutakhir, baik itu di bidang bisnis dan perdagangan, kesehatan, militer, pendidikan, komunikasi dan budaya maupun bidang-bidang lainnya.

Kemajuan teknologi ini membawa perubahan pada peralatan-peralatan yang dulunya bekerja secara analog mulai dikembangkan dengan teknik digital, dan bahkan yang bekerja secara manual mulai banyak dikembangkan secara otomatis, seperti halnya komputer digital, kamera digital, *handycam* dan sebagainya. Demikian halnya untuk pembacaan pengukuran juga sudah dikembangkan teknik digital, dengan adanya jam digital, multimeter digital, termometer digital, dan lain-lainnya. Hal ini memudahkan adanya pembacaan data dan meminimalkan kesalahan pembacaan data yang disebabkan adanya *human error*. Berkembangnya sistem otomatisasi ini tak jauh dari bermunculannya *chip* kontroler yang banyak beredar di pasaran, salah satunya adalah keluarga MCS-51.

Dengan makin banyaknya alat pengukur yang bekerja secara digital, mendasari banyaknya pembuatan timbangan digital di pasaran dengan mekanika sensor *loadcell*. *Loadcell* merupakan transduser yang digunakan untuk mengubah deformasi tekanan menjadi sinyal listrik, yang biasanya terdiri dari empat buah *strain gauge* dengan variasi resistansi dalam konfigurasi jembatan *wheatstone*. *Loadcell* ini memiliki kelebihan dengan output berupa sinyal listrik dan memiliki daya akurasi yang cukup tinggi sehingga mempermudah pengolahan data. Selain itu dapat digunakan dalam pengukuran beban-beban yang ringan. Makin maraknya penggunaan *chip* kontroler MCS-51 mendukung adanya kontrol sistem keluaran digital.

1.2 Tujuan

Tujuan dilakukannya pembuatan Tugas Akhir ini adalah merancang bangun alat pengukur massa menggunakan *loadcell*, dengan mikrokontroler AT89S51 sebagai kontrol keseluruhan sistem dan tampilan digital pada sebuah LCD karakter 2X16.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup Tugas Akhir ini adalah :

- a. Penggunaan sensor *loadcell* sebagai komponen utama rancang bangun pengukur massa.
- b. Sistem kerja mikrokontroler AT89S51 sebagai pusat pengendali masukan dan keluaran.
- c. Tidak membahas secara rinci mengenai pemrograman LCD karakter 2X16.

1.4 Manfaat

Pembuatan rancang bangun ini dapat dimanfaatkan untuk memudahkan pembacaan dalam pengukuran massa dan meminimalkan adanya *human error* sehingga meningkatkan efektifitas kerja di bidang bisnis, perdagangan dan industri maupun bidang lainnya melalui sistem pengukuran berbasis mikrokontroler AT89S51 dan memanfaatkan LCD karakter 2X16 sebagai tampilan angka digital.

1.5 Metode

Metode yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir meliputi :

1. Pendefinisian Sistem

Sebelum dilakukan pembuatan mekanika, *hardware*, dan *software*, terlebih dahulu ditentukan alat dan sistem yang akan dibuat.

2. Spesifikasi Alat

Diperlukan adanya penentuan beberapa rangkaian komponen dalam pembuatan Tugas Akhir ini, mulai dari sensor, penguat, konverter, *chip* kontroler dan penampil yang digunakan.

3. Perancangan *Hardware* dan *Software*

Perancangan blok diagram sistem dan diagram alir yang diperlukan untuk mendapatkan hasil yang optimal baik *hardware* maupun *software* yang digunakan untuk proses berjalannya sistem alat pengukur massa.

4. Implementasi *Hardware* dan *Software*

Dilakukan pembuatan konstruksi mekanik, pembuatan elektronik yaitu pembuatan modul-modul rangkaian seperti modul LCD sebagai transduser, penguat, konverter ADC, sistem minimum mikrokontroler, serta pembuatan *software* menggunakan program *assembler*.

5. Pengujian

Tes uji alat dan sistem untuk memperoleh hasil berupa nilai tegangan yang telah dikonversi dengan transduser sebenarnya untuk ditampilkan dalam modul LCD dan sekaligus mendapatkan hasil yang baik dan akurat sehingga dapat dipertanggungjawabkan.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam pemahaman isi dari Tugas Akhir ini, sistematika dalam penyusunan laporan disusun per bab dari sub-sub bab dengan permasalahan sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini berisi mengenai latar belakang, tujuan penelitian, ruang lingkup, manfaat, dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori

Pada bab ini membahas tentang dasar teori mengenai peralatan baik *hardware* maupun *software* yang diperlukan untuk perancangan alat dan sistem.

Bab III Rancangan dan Implementasi

Bab ini berisi tentang dasar-dasar dari perancangan dan realisasi alat dan sistem baik *hardware* maupun *software*, diagram blok, prinsip kerja rangkaian dan sistem secara keseluruhan, pembuatan konstruksi mekanik dan pemrograman mikrokontroler.

Bab IV Pengujian

Pada bab ini akan diulas mengenai hasil perancangan dan pembahasan sistem kinerja alat melalui tes uji yang telah dilakukan.

Bab V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. *Loadcell Technology In Practise*. Revere Transducers Europe. Netherlands. <http://www.geogle.com>
- Aswan, H. 2004. *Operasional Amplifier (Analisis Rangkaian Op-Amp)*. <http://www.electroniclab.com/Professional> in Practical Electronic.
- Atmel. 2001. *8-bit Microcontroller with 4K Bytes In-System Programmable Flash AT89S51*. Atmel Corp. <http://www.atmel.com>.
- Brophy, J. J. 1990. *Basic Electronics For Scientist Fifth Edition*. United State of America : McGraw-Hill.
- CODI, S. 2008. *Linear Integrated Circuit 3-Terminal Voltage Regulators*. CODI Semiconductor, Inc. USA. <http://www.alldatasheet.com>.
- Harris, S. 1997. *ADC0802, ADC0803 ADC0804 8-Bit, Microprocessor-Compatible, A/D Converters*, Harris Corp. <http://www.alldatasheet.com>.
- Ibram. 2008. *Catu Daya (Prinsip Kerja Catu Daya Linear)*. <http://www.electroniclab.com/Professional> in Practical Electronic.
- Intersiil. 2005. *CA3140, CA3140A 4.5MHz, BiMOS Operational Amplifier with MOSFET Input/Bipolar Output*. Intersiil Corp. United State. <http://www.intersiil.com/design/quality>.
- Melville, B.S. 1985. *Basic Electrical Measurement Second Edition*. New Delhi : Prentice Hall of India.
- National, S. 2000. *LM78XX Series Voltage Regulators*. National Semiconductor Corp. <http://www.DatasheetCatalog.com>.
- Pranggiono, J. 2001. *Sistem Otomatisasi Penyimpanan Produk Tepung-Tepungan*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Riyanti, A. 2006. *Alat Pengukur Massa Menggunakan Sensor Efek Hall UGN 3503 Berbasis Mikrokontroller AT89S51*. Semarang : Skripsi Jurusan Fisika Univeritas Diponegoro.
- Utomo, K. 1998. *Sensor dan Tranduser*. Semarang : Politeknik Negeri Semarang

